

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Off nl gungsschrift  
10 DE 100 11 195 A 1

51 Int. Cl. 7:  
F 16 H 7/08

21 Aktenzeichen: 100 11 195.5  
22 Anmeldetag: 8. 3. 2000  
43 Offenlegungstag: 13. 9. 2001

DE 100 11 195 A 1

71 Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

72 Erfinder:  
Grünke, Rene, Dipl.-Ing., 16909 Wittstock, DE

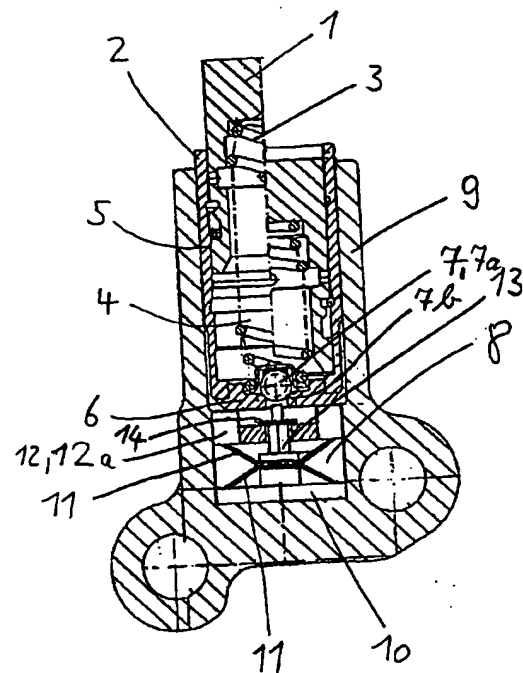
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 32 383 A1  
DE 43 16 878 A1  
DE 31 39 571 A1  
DE 88 04 668 U1  
DD 2 65 847 A1  
EP 04 83 564 B1  
EP 06 86 787 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Spanneinrichtung für Zugmittel

57 Eine Spanneinrichtung für Zugmittel, insbesondere Ketten, ist mit einem in einem Zylinder (2) angeordneten Spannkolben (1) zum Spannen des Zugmittels versehen. Der Zylinder (2) und der Spannkolben (1) begrenzen einen Druckraum (4), an dem ein Einwegventil (7) zum Nachsaugen von Hydraulikflüssigkeit in den Druckraum (4) hinein angeschlossen ist. Es ist eine Einrichtung (Schubstift 13, Tellerfeder 11, Zylinder 2) zum Öffnen des Einwegventils (7) oberhalb eines kritischen Drucks im Druckraum (4) vorgesehen.



DE 100 11 195 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft Spanneinrichtungen für Zugmittel, insbesondere Ketten. Derartige Spanneinrichtungen werden beispielsweise im Kettentrieb von Verbrennungskraftmaschinen zum Spannen der Ketten eingesetzt.

Aus EP 0 483 564 B1 beispielsweise ist eine hydraulische Spannvorrichtung für Riemen oder Ketten bekannt geworden, die einen Zylinder und einen darin geführten, mit dem Zylinder einen Leckspalt bildenden Kolben aufweist, hinter welchem in dem Zylinder ein mit Öl gefüllter Druckraum angeordnet ist. Der Druckraum ist über ein Rückschlagventil mit einer Öleintrittsöffnung verbunden. Eine Druckfeder bewegt den Kolben in Spannrichtung aus dem Zylinder heraus. Weiterhin ist eine in dem Kolben angeordnete Druckmittelleitung vorgesehen, die über ein weiteres Rückschlagventil mit dem Druckraum verbunden ist, wobei für die Reduzierung des aus dem Kolben austretenden Öls der Druckmittelleitung ein Leckspalt zugeordnet ist. Der Leckspalt der Druckmittelleitung ist ein Teil des zwischen dem Zylinder 2 und dem Kolben 3 befindlichen Leckspaltes 10. Einwärtsbewegungen des Kolbens werden dadurch gedämpft, dass Hydraulikflüssigkeit aus dem Druckraum heraus durch den Leckspalt verdrängt wird. Das weitere Rückschlagventil weist eine Feder auf, die einen Schließkörper in ihren Ventilsitz hineindrückt. Ab einem bestimmten Druck im Druckraum wird der Schließkörper des weiteren Rückschlagventils entgegen der Ventilfeeder von seinem Ventilsitz abgehoben, so dass der effektive Leckspalt kürzer ist. Mit anderen Worten: die Einwärtsbewegung des Kolbens wird nur noch in geringerem Ausmaß gedämpft.

Durch dieses weitere Rückschlagventil wird also erreicht, dass der Druck im Druckraum im Bedarfsfall reduziert ist. Als Nachteil kann bei diesem Kettenspanner gesehen werden, dass zwei Rückschlagventile erforderlich sind, um die Dämpfungscharakteristik des Kettenspanners zu beeinflussen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Spanneinrichtung nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 anzugeben, bei der eine erwünschte Druckminderung im Druckraum auf einfache Art und Weise gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Einrichtung zum Öffnen des Einwegventils oberhalb eines kritischen Drucks im Druckraum vorgesehen ist.

Ein Vorteil der Erfindung kann darin gesehen werden, daß auf den Einsatz des weiteren Einwegventils verzichtet werden kann.

Ein weiterer Vorteil kann vor dem folgenden Hintergrund gesehen werden: bei der bekannten Spanneinrichtung sind zwei Einwegventile vorgesehen, wobei für jedes der Einwegventile separate Mittel zum Öffnen vorgesehen sein müssen, um die Einwegventile zu öffnen und zu schließen. Bei der Erfindung hingegen genügt ein Einwegventil und eine einzige Einrichtung zum Betätigen des Einwegventils.

Bei der bekannten Einrichtung ist nicht auszuschließen, daß unerwünschte dynamische Effekte dadurch hervorgerufen werden können, daß sich die beiden Einwegventile gegenseitig beeinflussen, beispielsweise durch Druckstöße.

Bei der Erfindung hingegen ist wegen des einzigen Einwegventils eine derartige unerwünschte gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen. Allerdings mögen auch erfindungsgemäße Weiterbildungen mit einem weiteren Einwegventil versehen sein, das aus anderen Gründen erforderlich sein kann.

Bei der erfindungsgemäßen Spanneinrichtung übernimmt das Einwegventil also zwei Funktionen: Erstens ist es so angeordnet, dass es öffnet, wenn Hydraulikflüssigkeit in den

Druckraum nachgesaugt werden soll und zweitens öffnet es bei einem unerwünscht hohen Druck im Druckraum für einen raschen Druckabbau.

Für die Einrichtung eignen sich unterschiedliche gängige Maschinenelemente. Beispielsweise kann ein elektrisch betätigbarer Hubmagnet vorgesehen sein, dessen Anker gegen das Einwegventil fahren kann um dieses zu öffnen. In diesem Fall würde genügen, den Druck im Druckraum bzw. eine korrespondierende, auf den Zylinder übertragene Kraft zu messen. Sobald der kritische Druck bzw. die kritische Kraft überschritten wird, kann der Hubmagnet angesteuert werden. Ein derartiger Hubmagnet eignet sich in besonders günstiger Weise für die Zusammenarbeit mit Einwegventilen, bei denen ein Schließkörper in seinen Ventilsitz angefedert ist, wobei unter zunehmenden Druck im Druckraum der Schließkörper zunehmend gegen seinen Ventilsitz gedrückt wird. Der Hubteil des Hubmagneten kann dann beispielsweise außerhalb des Druckraums angeordnet sein und von außen gegen den Schließkörper drücken und diesen aus seinen Ventilsitz herausdrücken. Der unerwünscht hohe Druck im Druckraum kann dann rasch abgebaut werden, indem das Öl an dem geöffneten Einwegventil vorbei aus dem Druckraum herausströmen kann. Mit der gleichen Wirkungsweise kann aber ein derartiger Hubmagnet im Innern des Druckraums angeordnet sein.

Bei einer anderen erfindungsgemäßen Weiterbildung können mechanische Mittel eingesetzt werden. Der Vorteil kann hier darin gesehen werden, daß eine separate elektrische Steuerung entfallen kann. So sieht eine erfindungsgemäße Weiterbildung vor, daß der Zylinder längsverschieblich ausgebildet ist, und daß Öffnungsmittel zum Öffnen des Einwegventils vorgesehen sind, wobei der Zylinder oberhalb des kritischen Drucks in eine Lage längsverschoben ist, in der die Öffnungsmittel an dem Einwegventil angreifen. Die Funktionsweise dieser Spanneinrichtung ist einfach: wenn die Kette auf den Spannkolben drückt und der Druck im Druckraum zunimmt, wird die Kraft, mit der der Spannkolben gedrückt wird, auf den Zylinder übertragen. Bleibt diese Kraft unterhalb einer kritischen Kraft, verharrt der Zylinder in seiner eingenommenen Stellung. Überschreitet diese Kraft jedoch die kritische Kraft, wird der Zylinder ausgelenkt und mit seinem Einwegventil gegen die Öffnungsmittel gefahren, die das Einwegventil dann öffnen.

Eine einfache Möglichkeit, um den Zylinder längsverschieblich anzuordnen bietet sich an, indem ein Gehäuse vorgesehen ist, in dem der Zylinder längsverschieblich angeordnet ist. Dadurch ist einerseits die Ausweichmöglichkeit für den Zylinder geschaffen, andererseits bleibt der Zylinder einwandfrei in seiner Wirklinie geführt.

Das Gehäuse bietet sich zudem dazu an, daß ein Federelement, beispielsweise eine Tellerfeder vorgesehen ist, das zwischen dem Gehäuse, vorzugsweise dessen Gehäuseboden, und dem Zylinder, vorzugsweise dessen Zylinderboden angeordnet ist. Der Zylinder ist zunächst an dem steifen Federelement abgestützt, ohne wesentliche Längsverschiebungen durchzuführen. Wird jedoch die kritische Kraft bzw. der kritische Druck überschritten, gibt das Federelement nach und der Zylinder weicht in Richtung auf den Gehäuseboden aus, so daß schließlich in der beschriebenen Weise die Öffnungsmittel das Einwegventil öffnen können.

Tellerfedern eignen sich für den erfindungsgemäß vorgesehenen Zweck in besonders günstiger Weise, da Tellerfedern eine sehr hohe Federsteifigkeit aufweisen. Die Federkraft ändert sich sehr stark über den zurückgelegten Federweg. Das bedeutet, dass unterhalb der erwähnten kritischen Kraft Kraftschwankungen zwar auftreten, jedoch keine oder nur eine geringfügige Auslenkung der Tellerfeder zur Folge haben. Oberhalb dieser kritischen Kraft ist die Auslenkung

der Tellerfeder jedoch so bemessen, dass am Ende des Federweges das Öffnungsmittel das Einwegventil öffnet. Der Verschiebeweg des Zylinders bzw der Federweg des Federelementes ist also so bemessen, daß am Ende oder während des Verschiebeweges das Einwegventil öffnet.

Die Öffnungsmittel sind vorzugsweise an dem Gehäuseboden angeordnet und das Einwegventil ist vorzugsweise an dem Zylinderboden angeordnet. So ist auf einfache Weise sichergestellt, daß das Einwegventil gegen die Öffnungsmittel fährt.

Das Öffnungsmittel kann beispielsweise durch einen Schubstift gebildet sein, der an dem Gehäuse, vorzugsweise dessen Gehäuseboden vorgesehen ist. Das Einwegventil kann in bekannter Weise einen Schließkörper und einen Ventilsitz für den Schließkörper aufweisen. Wird nun der Zylinder unter einer Kraft jenseits der erwähnten kritischen Kraft verschoben, verschiebt dieser in Richtung auf den Gehäuseboden, wobei schließlich der in Richtung auf den Schließkörper vorstehende Schubstift zur Anlage an den Schließkörper gelangt und diesen von seinem Ventilsitz abhebt. Nun kann die Hydraulikflüssigkeit unter rapidem Druckabbau im Druckraum durch das Einwegventil abströmen, wobei die Einwärtsbewegung des Spannkolbens in dem Zylinder deutlich schwächer gedämpft ist, so dass die anliegende Kettenkraft reduziert ist.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in einer Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt einen erfindungsgemäßen Kettenspanner im Längsschnitt. Ein Spannkolben 1 zum Spannen einer nicht dargestellten Kette ist in einem Zylinder 2 angeordnet. Eine zwischen dem Spannkolben 1 und dem Zylinder 2 angeordnete Druckfeder 3 federt den Spannkolben 1 in Richtung auf die nicht dargestellte Kette an. Der Spannkolben 1 und der Zylinder 2 begrenzen gemeinsam einen Druckraum 4 für Motoröl. Zwischen dem Spannkolben 1 und der Zylinderwand ist ein ringförmiger Leckspalt 5 gebildet, durch den Motoröl aus dem Druckraum 4 heraus verdrängt werden kann. Am Zylinderboden 6 ist ein Einwegventil 7 derart angeordnet, dass Motoröl aus einem Vorratsraum 8 in den Druckraum 4 nachgesaugt werden kann.

Der Zylinder 2 ist längsverschieblich in einem Gehäuse 9 aufgenommen. Zwischen einem Gehäuseboden 10 und dem Zylinderboden 6 sind zwei hintereinander angeordnete Tellerfedern 11 und eine Stützscheibe 12 für den Zylinder 2 angeordnet. Die untere Tellerfeder 11 stützt sich am Gehäuseboden 10 ab, wobei die Stützscheibe 12 auf der oberen Tellerfeder 11 aufliegt. Der Zylinder 2 wiederum liegt mit seinem Zylinderboden 6 auf der Stützscheibe 12 auf. Die Stützscheibe 12 ist mit Durchtrittsöffnungen 12a für Motoröl versehen.

Am Gehäuseboden 10 ist ein Schubstift 13 angeordnet, der die Tellerfedern 11 und die Stützscheibe 12 durchdringt und in Richtung auf das Einwegventil 7 vorsteht. Auf dem Schubstift ist ein Sicherungsring 14 angeordnet. Die Tellerfedern 11 sind zwischen dem Sicherungsring 14 und dem Gehäuseboden 10 eingespannt, bzw. vorgespannt.

Unter normalen Betriebsbedingungen arbeitet die erfindungsgemäße Spanneinrichtung wie folgt: Der Spannkolben 1 liegt unter der Kraft der Druckfeder 3 an der nicht dargestellten Kette an. Kettenschläge werden dadurch gedämpft, dass der Spannkolben 1 entgegen der Federkraft der Druckfeder 3 in Richtung auf den Zylinderboden 6 gedrückt wird, wobei der Druckraum 4 verkleinert wird. Infolge der Volumenreduzierung im Druckraum 4 erhöht sich entsprechend der Druck im Motoröl, das durch den Leckspalt 5 hindurch verdrängt wird. Einwärtsbewegungen des Spannkolbens 1 sind demzufolge gedämpft. Unter diesen normalen Betriebsbedingungen steht der Zylinder 2 in dem Gehäuse 9 still

bzw. verschiebt sich wegen der hohen Federsteifigkeit der Tellerfedern 11 nur in Längsrichtung in unbeachtlicher Weise. Dadurch, daß die Tellerfedern 11 vorgespannt sind, ist sichergestellt, daß die Tellerfedern 11 erst dann weiter zusammengedrückt werden, wenn die kritische Kraft überschritten wird. Der Zylinder 2 bleibt also unter normalen Betriebsbedingungen weitestgehend in seiner Arbeitslage.

Unter einem starken Kettenschlag kann sich aber die von der Kette auf den Spannkolben 1 übertragene Kraft sprunghaft erhöhen. Dieser sprunghafte Kraftzuwachs wird über den Druckraum 4 zunächst auf den Zylinder 2 bzw. den Zylinderboden 6 und von dort über die Stützscheibe 12 und die Tellerfedern 11 in das Gehäuse 9 bzw. den Gehäuseboden 10 eingeleitet. Wenn dieser signifikante Kraftzuwachs oberhalb einer kritischen Kraft liegt, wird der Zylinder 2 mit der Stützscheibe 12 unter Zusammendrücken der Tellerfedern 11 in Richtung auf den Gehäuseboden 10 verlagert. In seiner verschobenen Lage hat sich nun das Einwegventil 7 bzw. der Schließkörper 7a dem Schubstift 13 so weit genähert, dass dieser an den Schließkörper 7a zur Anlage kommt und diesen schließlich von seinem Ventilsitz 7b abhebt. In dieser Situation kann das im Druckraum 4 gesammelte Motoröl unter rapidem Druckabbau durch das geöffnete Einwegventil 7 abströmen.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass sich keine unerwünschten hohen Trumkräfte einstellen.

Anstelle der Tellerfedern 11 können auch andere Federn eingesetzt werden. Besonders geeignet sind alle Federtypen, die hohe Federsteifigkeiten aufweisen, oder auch solche Federn mit degressiver Kennlinie. Der zuletzt genannte Federtyp kann so ausgelegt sein, dass bis zum Erreichen der erwähnten kritischen Kraft eine höhere Federsteifigkeit wirksam ist, jenseits dieser kritischen Kraft aber eine verminderte Federsteifigkeit wirksam ist. Der Vorteil kann darin gesehen werden, dass der Zylinder unter normalen Betriebsbedingungen weitestgehend in seiner eingenommenen Lage bleibt, aber infolge eines starken Kettenschlags rasch der Belastung ausweicht und ein rasches Öffnen des Einwegventils ermöglicht.

Während bei der hier beschriebenen Ausführung der Schubstift 13 an dem Gehäuseboden 10 befestigt ist eine alternative Ausführung denkbar: der Schubstift 13 kann an dem Zylinderboden längsverschieblich zusammen mit den vorgespannten Tellerfedern 11 gehalten sein; nach Überschreiten der kritischen Kraft verlagert der Zylinder 2 in Richtung auf den Gehäuseboden 10, wobei der Schubstift an dem Gehäuseboden 10 abgestützt ist, und wobei unter weiterer Einwärtsbewegung des Zylinders 2 und weiterem Einfedern der Tellerfedern 11 schließlich der Schubstift zur Anlage an den Schließkörper 7a gelangt und diesen aus seinen Ventilsitz 7b heraushebt.

#### Bezugszahlenliste

- 1 Spannkolben
- 2 Zylinder
- 3 Druckfeder
- 4 Druckraum
- 5 Leckspalt
- 6 Zylinderboden
- 7 Einwegventil
- 7a Schließkörper
- 7b Ventilsitz
- 8 Vorratsraum
- 9 Gehäuse
- 10 Gehäuseboden
- 11 Tellerfeder
- 12 Stützscheibe

12a Durchtrittsöffnung  
 13 Schubstift  
 14 Sicherungsring

## Patentansprüche

5

1. Spanneinrichtung für Zugmittel, insbesondere Ket-  
 ten, mit einem in einem Zylinder (2) angeordneten  
 Spannkolben (1), der zum Spannen des Zugmittels vor-  
 gesehen ist, und mit einem von dem Zylinder (2) und  
 von dem Spannkolben (1) begrenzten Druckraum (4),  
 an den ein Einwegventil (7) zum Nachsaugen von Hy-  
 draulikflüssigkeit in den Druckraum (4) hinein ange-  
 schlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Ein-  
 richtung (Schubstift 13, Tellerfeder 11, Zylinder 2) 10  
 zum Öffnen des Einwegventils (7) oberhalb eines kriti-  
 schen Drucks im Druckraum (4) vorgesehen ist.
2. Spanneinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Ein-  
 richtung den längsverschieblich angeordneten Zylinder  
 (2) und Öffnungsmittel (Schubstift 13) zum Öffnen des  
 Einwegventils (7) aufweist, wobei der Zylinder (2)  
 oberhalb des kritischen Drucks in eine Lage längsver-  
 schoben ist, in der die Öffnungsmittel (Schubstift 13)  
 zum Öffnen an dem Einwegventil (7) angreifen. 20
3. Spanneinrichtung nach Anspruch 2, bei der der Zy-  
 linder (2) in einem Gehäuse (9) längsverschieblich an-  
 geordnet ist. 25
4. Spanneinrichtung nach Anspruch 3, bei der ein Fe-  
 derelement, vorzugsweise Tellerfeder (11) vorgesehen  
 ist, das zwischen dem Gehäuse (9), vorzugsweise des-  
 sen Gehäuseboden (10) und dem Zylinder (2), vorzugs-  
 weise dessen Zylinderboden (6) angeordnet ist. 30
5. Spanneinrichtung nach Anspruch 4, bei der ein Ver-  
 schiebeweg des Zylinders (2) entgegen der Federkraft  
 des Federelementes (Tellerfedern 11) vorgesehen ist,  
 wobei das Öffnungsmittel (Schubstift 13) am Ende  
 oder während dieses Verschiebeweges das Einwegven-  
 til (7) öffnet. 35
6. Spanneinrichtung nach Anspruch 3, bei der das Ein-  
 wegventil (7) an dem Zylinder (2), vorzugsweise des-  
 sen Zylinderboden (6) vorgesehen ist, und bei der das  
 Öffnungsmittel (Schubstift 13) an dem Gehäuse (9),  
 vorzugsweise dessen Gehäuseboden (10) vorgesehen  
 ist. 40
7. Spanneinrichtung nach Anspruch 3, bei der das Öff-  
 nungsmittel durch einen Schubstift (13) gebildet ist,  
 der an dem Gehäuse (9), vorzugsweise dessen Gehäus-  
 eboden (10) vorgesehen ist. 45
8. Spanneinrichtung nach Anspruch 1, bei der das Ein-  
 wegventil (7) einen Schließkörper (7a) und einen Ven-  
 tilsitz (7b) für den Schließkörper (7a) aufweist. 50

---

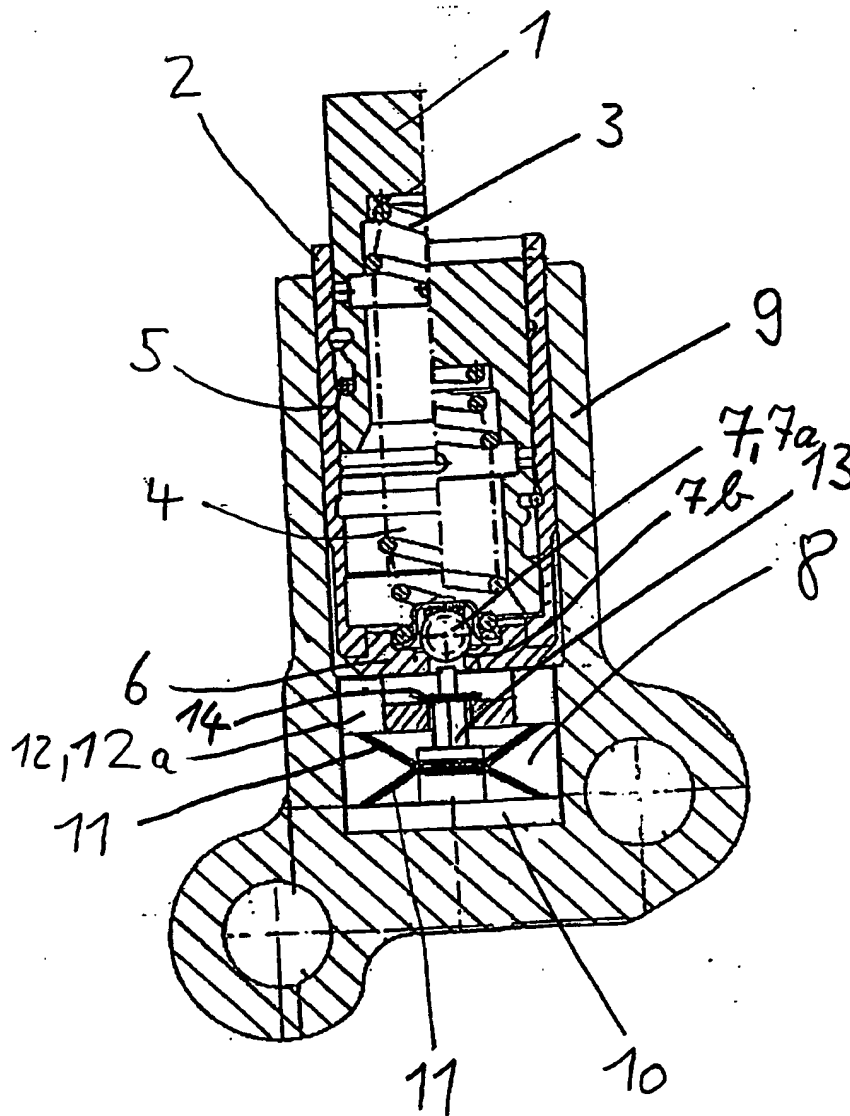
Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65



PUB-NO: DE010011195A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 10011195 A1

TITLE: Tensioning device for chain forming  
part of automotive piston engine

PUBN-DATE: September 13, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

GRUENKE, RENE

COUNTRY

DE

INT-CL (IPC): F16H007/08

EUR-CL (EPC): F16H007/08 ; F16H007/08

ABSTRACT:

CHG DATE=20020503 STATUS=N>A series of links making up a chain are placed under tension by a tautening unit with a cylinder (2) containing a piston (1). The cylinder and the piston define a pressure chamber (4) with a one-way inlet valve (7) through which hydraulic fluid is replenished. The tautening unit also has an arrangement to open the one-way valve above a critical pressure level within the chamber. The opening system consists of a push-pin (13), cup spring (11) and cylinder.

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

CHG DATE=20020503 STATUS=N>A series of links making up a chain are placed under tension by a tautening unit with a cylinder (2) containing a piston (1). The cylinder and the piston define a pressure chamber (4)

with a one-way inlet  
valve (7) through which hydraulic fluid is replenished.  
The tautening unit  
also has an arrangement to open the one-way valve above a  
critical pressure  
level within the chamber. The opening system consists of a  
push-pin (13), cup  
spring (11) and cylinder.

Document Identifier - DID (1):

DE 10011195 A1

International Classification, Main - IPCO (1):

F16H007/08